

29. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 3 8 3 9 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 3 8 3 9 1 6 ]

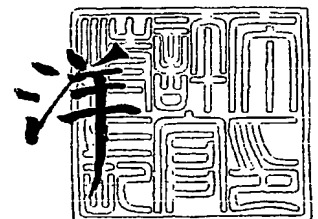
出 願 人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月    5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0104547  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/045  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 島田 勝人  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002369  
    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100101236  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 栗原 浩之  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 042309  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0216673

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

液滴を吐出するノズル開口にそれぞれ連通する圧力発生室が形成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられる下電極、圧電体層及び上電極からなる圧電素子と、該圧電素子から引き出されるリード電極とを具備する液体噴射ヘッドであって、

前記圧電素子が前記リード電極との接続部を除いて耐湿性を有する材料からなる第 1 の保護膜によって覆われ、且つ前記リード電極が前記第 1 の保護膜上に延設されると共に少なくとも前記圧電素子の各層及び前記リード電極のパターン領域が、接続配線との端子部に対向する領域を除いて耐湿性を有する材料からなる第 2 の保護膜によって覆われていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、前記第 1 及び第 2 の保護膜の少なくとも何れか一方が、無機アモルファス材料からなることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 3】**

請求項 2 において、前記無機アモルファス材料が、酸化アルミニウムであることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 4】**

請求項 3 において、少なくとも前記第 2 の保護膜が、酸化アルミニウムからなることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 5】**

請求項 4 において、前記第 1 及び第 2 の保護膜のそれぞれが、酸化アルミニウムからなることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 6】**

請求項 3～5 の何れかにおいて、前記リード電極が、アルミニウムを主成分とする材料からなることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 7】**

請求項 1～6 の何れかの液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液体噴射ヘッド及びその製造方法並びに液体噴射装置に関し、特に、インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板の表面に圧電素子を形成して、圧電素子の変位によりインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッド及びその製造方法並びにインクジェット式記録装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電素子により変形させて圧力発生室のインクを加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドには、圧電素子の軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電アクチュエータを使用したものと、たわみ振動モードの圧電アクチュエータを使用したものの2種類が実用化されている。

## 【0003】

前者は圧電素子の端面を振動板に当接させることにより圧力発生室の容積を変化させることができ、高密度印刷に適したヘッドの製作が可能である反面、圧電素子をノズル開口の配列ピッチに一致させて櫛歯状に切り分けるという困難な工程や、切り分けられた圧電素子を圧力発生室に位置決めして固定する作業が必要となり、製造工程が複雑であるという問題がある。

## 【0004】

これに対して後者は、圧電材料のグリーンシートを圧力発生室の形状に合わせて貼付し、これを焼成するという比較的簡単な工程で振動板に圧電素子を作り付けることができるものの、たわみ振動を利用する関係上、ある程度の面積が必要となり、高密度配列が困難であるという問題がある。

## 【0005】

一方、後者の記録ヘッドの不都合を解消すべく、振動板の表面全体に互って成膜技術により均一な圧電材料層を形成し、この圧電材料層をリソグラフィ法により圧力発生室に対応する形状に切り分けて各圧力発生室毎に独立するように圧電素子を形成したものがあある。また、このような圧電素子は、例えば、湿気等の外部環境に起因して破壊され易いという問題がある。この問題を解決するために、圧電素子を構成する上電極の上面の少なくとも周縁及び圧電体層の側面を覆うように、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、有機材料、好ましくは感光性ポリイミドからなる薄い絶縁体層を設け、この絶縁体層上に、導電パターン（リード電極）が形成されたものがあある（例えば、特許文献1参照）。

## 【0006】

このような構成とすることで、圧電素子への水分の浸透は、ある程度は防止することはできるかもしれないが、例えば、導電パターンが露出されているため、導電パターンと上電極との接続部である窓から水分が透過してしまう虞があり、圧電素子の水分に起因する破壊を完全に防止できないという問題がある。なお、このような問題は、インク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドだけではなく、勿論、インク以外の液滴を吐出する他の液体噴射ヘッドにおいても、同様に存在する。

## 【0007】

【特許文献1】特開平10-226071号公報（第2図、段落[0015]）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

本発明は、このような事情に鑑み、圧電素子の破壊を長期間に亘って確実に防止することができる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、液滴を吐出するノズル開口にそれぞれ連通する圧力発生室が形成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられる下電極、圧電体層及び上電極からなる圧電素子と、該圧電素子から引き出されるリード電極とを具備する液体噴射ヘッドであって、前記圧電素子が前記リード電極との接続部を除いて耐湿性を有する材料からなる第1の保護膜によって覆われ、且つ前記リード電極が前記第1の保護膜上に延設されると共に少なくとも前記圧電素子の各層及び前記リード電極のパターン領域が、接続配線との端子部に対向する領域を除いて耐湿性を有する材料からなる第2の保護膜によって覆われていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第1の態様では、第1及び第2の保護膜によって圧電体層への水分の浸透が確実に防止され、水分（湿気）に起因する圧電体層（圧電素子）の劣化（破壊）が長期に亘って防止される。

## 【0010】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記第1及び第2の保護膜の少なくとも何れか一方が、無機アモルファス材料からなることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第2の態様では、水分透過率の低い膜が形成されるため、第1及び第2の保護膜を比較的薄く形成しても水分に起因する圧電素子の破壊を確実に防止できる。

## 【0011】

本発明の第3の態様は、第2の態様において、前記無機アモルファス材料が、酸化アルミニウムであることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第3の態様では、水分透過率が極めて低い膜を形成できるため、水分に起因する圧電素子の破壊を確実に防止できる。

## 【0012】

本発明の第4の態様は、第3の態様において、少なくとも前記第2の保護膜が、酸化アルミニウムからなることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第4の態様では、外気にさらされる第2の保護膜が、水分透過率の極めて低い膜となるため、水分に起因する圧電素子の破壊を確実に防止できる。

## 【0013】

本発明の第5の態様は、第4の態様において、前記第1及び第2の保護膜のそれぞれが、酸化アルミニウムからなることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第5の態様では、第1及び第2の保護膜の膜厚を比較的薄くしても水分の浸透を防止することができるため、圧電素子の駆動による変位を妨げることなく、水分に起因する圧電素子の破壊を防止することができる。

## 【0014】

本発明の第6の態様は、第3～5の何れかの態様において、前記リード電極が、アルミニウムを主成分とする材料からなることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる第6の態様では、リード電極と第1又は第2の保護膜との密着性が向上し、圧電体層への水分透過率を更に低下させることができる。

## 【0015】

本発明の第7の態様は、第1～6の何れかの態様の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置にある。

かかる第7の態様では、耐久性及び信頼性を向上した液体噴射装置を実現することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

## (実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドを示す分解斜視図であり、図2は、図1の平面図及び断面図である。図示するように、流路形成基板10は、本

実施形態では面方位(110)のシリコン単結晶基板からなり、その一方の面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる、厚さ1~2 $\mu$ mの弾性膜50が形成されている。流路形成基板10には、複数の圧力発生室12がその幅方向に並設されている。また、流路形成基板10の圧力発生室12の長手方向外側の領域には連通部13が形成され、連通部13と各圧力発生室12とが、各圧力発生室12毎に設けられたインク供給路14を介して連通されている。なお、連通部13は、後述する保護基板のリザーバ部と連通して各圧力発生室12の共通のインク室となるリザーバの一部を構成する。インク供給路14は、圧力発生室12よりも狭い幅で形成されており、連通部13から圧力発生室12に流入するインクの流路抵抗を一定に保持している。

#### 【0017】

また、流路形成基板10の開口面側には、圧力発生室12を形成する際のマスクとして用いられた絶縁膜51を介して、各圧力発生室12のインク供給路14とは反対側の端部近傍に連通するノズル開口21が穿設されたノズルプレート20が接着剤や熱溶着フィルム等を介して固着されている。なお、ノズルプレート20は、厚さが例えば、0.01~1mmで、線膨張係数が300℃以下で、例えば2.5~4.5 [ $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ]であるガラスセラミックス、シリコン単結晶基板又は不銹鋼などからなる。

#### 【0018】

一方、このような流路形成基板10の開口面とは反対側には、上述したように、厚さが例えば約1.0 $\mu$ mの弾性膜50が形成され、この弾性膜50上には、厚さが例えば、約0.4 $\mu$ mの絶縁体膜55が形成されている。さらに、この絶縁体膜55上には、厚さが例えば、約0.2 $\mu$ mの下電極膜60と、厚さが例えば、約1.0 $\mu$ mの圧電体層70と、厚さが例えば、約0.05 $\mu$ mの上電極膜80とが、後述するプロセスで積層形成されて、圧電素子300を構成している。ここで、圧電素子300は、下電極膜60、圧電体層70及び上電極膜80を含む部分をいう。一般的には、圧電素子300の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体層70を各圧力発生室12毎にパターンニングして構成する。そして、ここではパターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体層70から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体能動部という。本実施形態では、下電極膜60は圧電素子300の共通電極とし、上電極膜80を圧電素子300の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。何れの場合においても、各圧力発生室毎に圧電体能動部が形成されていることになる。また、ここでは、圧電素子300と当該圧電素子300の駆動により変位が生じる振動板とを合わせて圧電アクチュエータと称する。

#### 【0019】

例えば、本実施形態では、図3に示すように、下電極膜60は、圧力発生室12の長手方向では圧力発生室12に対向する領域内に形成され、複数の圧力発生室12に対応する領域に連続的に設けられている。圧電体層70及び上電極膜80は、基本的には圧力発生室12に対向する領域内に設けられているが、圧力発生室12の長手方向では、下電極膜60の端部よりも外側まで延設されており、下電極膜60の端面は圧電体層70によって覆われている。なお、圧力発生室12の長手方向端部近傍には、圧電体層を有するが実質的に駆動されない圧電体非能動部330が形成されている(図2参照)。

#### 【0020】

そして、本発明では、このような圧電素子300を構成する各層の表面が、後述するリード電極90との接続部を除いて、耐湿性を有する材料からなる第1の保護膜100によって覆われている。具体的には、図3及び図4に示すように、第1の保護膜100は、圧電素子300を構成する各層のパターン領域に設けられ、上電極膜80の長手方向端部近傍に対向する領域に、リード電極90と上電極膜80との接続部となる接続孔100aが形成され、並設された圧電素子300の外側には、リード電極90と下電極膜60との接続部となる接続孔100bが設けられている。すなわち、少なくとも圧電素子300を構成する各層のパターン領域は、この接続孔100a、100bを除いて、第1の保護膜100によって完全に覆われている。

## 【0021】

そして、この第1の保護膜100上には、接続孔100a、100bを介して各圧電素子300の上電極膜80及び下電極膜60にそれぞれ接続されるリード電極90が設けられている。リード電極90は、各上電極膜80の長手方向一端部近傍、本実施形態では、圧電体非能動部330に相当する部分、及び圧電素子300の列の外側の下電極膜60の端部近傍から流路形成基板10の端部近傍まで延設されており、これら各リード電極90の先端部は、接続配線130が接続される端子部90aとなっている。

## 【0022】

さらに、リード電極90及び第1の保護膜100上には、第2の保護膜110が設けられている。すなわち、リード電極90及び圧電素子300を構成する各層のパターン領域は、リード電極90の端子部90aに対向する領域を除いて、この第2の保護膜110によって覆われている。

このような構成では、第1及び第2の保護膜100、110によって、圧電体層70の水分（湿気）に起因する破壊を防止することができる。また、第2の保護膜110によって、リード電極90の端子部90aを除いて、圧電素子300を構成する各層及びリード電極90の表面を覆うようにすることで、第2の絶縁膜110の端部側から水分が侵入した場合でも、圧電体層70まで水分が達するのを防ぐことができ、圧電体層70の水分に起因する破壊をより確実に防止することができる。

## 【0023】

また、第1の保護膜100上にリード電極90が形成されているため、リード電極90を形成する際に、ウェットエッチングを用いても電食が発生することがない。このため、例えば、電食によるエッチング速度の異常等が発生することがなく、リード電極90を高精度に形成することができる。また、例えば、上電極膜80の剥離等、リード電極90のエッチング時に発生する圧電素子300の破壊を防止することができ、歩留まりが著しく向上する。

## 【0024】

ここで、このような第1及び第2の保護膜100、110の材料としては、耐湿性を有する材料であればよいが、例えば、酸化シリコン（ $\text{SiO}_x$ ）、酸化タンタル（ $\text{TaO}_x$ ）、酸化アルミニウム（ $\text{AlO}_x$ ）等の無機絶縁材料を用いるのが好ましく、特に、無機アモルファス材料である、例えば、酸化アルミニウム（ $\text{AlO}_x$ ）を用いるのが好ましい。

## 【0025】

また、例えば、第1の保護膜100を酸化シリコンで形成し、第2の保護膜110を酸化アルミニウムで形成する等、第1及び第2の保護膜100、110の材料は、それぞれ異なってもよいが、第1又は第2の保護膜100、110の何れか一方が酸化アルミニウムで形成されているのが好ましい。また、少なくとも第2の保護膜110が、酸化アルミニウムで形成されているのが好ましく、特に、第1及び第2の保護膜100、110のそれぞれが、酸化アルミニウムで形成されているのが望ましい。このように第1及び第2の保護膜100、110の何れか一方あるいは両方の材料として酸化アルミニウムを用いることで、これら第1及び第2の保護膜100、110の膜厚が比較的薄く形成されていても、高湿度環境下での水分透過を十分に防ぐことができる。例えば、第1及び第2の保護膜100、110のそれぞれが酸化アルミニウムで形成されている場合には、それぞれの膜厚が50nm程度であっても、水分の透過を十分に防ぐことができる。

## 【0026】

また、このように第1及び第2の保護膜100、110の何れか一方又は両方の材料として、酸化アルミニウムを用いる場合には、リード電極90が、アルミニウム（Al）を主成分とする材料で形成されていることが好ましい。例えば、本実施形態では、第1及び第2の保護膜100、110のそれぞれが、酸化アルミニウムからなり、リード電極90は、アルミニウム（Al）99.5wt%、銅（Cu）0.5wt%の合金からなる。

## 【0027】

これにより、リード電極 90 と第 1 保護膜 100 又は第 2 の保護膜 110 との密着性が向上する。また、第 1 及び第 2 の保護膜 100, 110 が酸化アルミニウムからなる場合には、リード電極 90 と第 1 及び第 2 の保護膜 100, 110 との密着性と共に、第 1 の保護膜 100 と第 2 の保護膜 110 との密着性も向上する。したがって、水分の透過をさらに確実に防止することができ、圧電素子 300 の水分に起因する破壊を長期に亘って確実に防止することができる。さらに、第 1 及び第 2 の保護膜 100, 110 の膜厚を比較的薄くしても水分の透過を確実に防止することができて圧電素子 300 の駆動を妨げることがないため、インク吐出特性を良好に維持することができる。

#### 【0028】

なお、流路形成基板 10 上の圧電素子 300 側の面には、圧電素子 300 に対向する領域にその運動を阻害しない程度の空間を確保可能な圧電素子保持部 31 を有する保護基板 30 が接着剤 35 を介して接合されている。圧電素子 300 は、この圧電素子保持部 31 内に形成されているため、外部環境の影響を殆ど受けない状態で保護されている。なお、上述したように、圧電素子に接続されるリード電極 90 は、流路形成基板 10 の端部近傍まで、すなわち、圧電素子保持部 31 の外側まで延設され、このリード電極 90 の端子部 90a に、保護基板 30 上に実装された駆動 IC 120 から延設される接続配線 130 の一端が接続されている。

#### 【0029】

また、保護基板 30 には、流路形成基板 10 の連通部 13 に対応する領域にリザーバ部 32 が設けられている。このリザーバ部 32 は、本実施形態では、保護基板 30 を厚さ方向に貫通して圧力発生室 12 の並設方向に沿って設けられており、上述したように流路形成基板 10 の連通部 13 と連通されて各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 140 を構成している。このような保護基板 30 の材料としては、例えば、ガラス、セラミックス材料、金属、樹脂等が挙げられるが、流路形成基板 10 の熱膨張率と略同一の材料で形成されていることがより好ましく、本実施形態では、流路形成基板 10 と同一材料のシリコン単結晶基板を用いて形成した。

#### 【0030】

また、保護基板 30 上には、封止膜 41 及び固定板 42 とからなるコンプライアンス基板 40 が接合されている。封止膜 41 は、剛性が低く可撓性を有する材料（例えば、厚さが  $6\mu\text{m}$  のポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム）からなり、この封止膜 41 によってリザーバ部 32 の一方向が封止されている。また、固定板 42 は、金属等の硬質の材料（例えば、厚さが  $30\mu\text{m}$  のステンレス鋼（SUS）等）で形成される。この固定板 42 のリザーバ 140 に対向する領域は、厚さ方向に完全に除去された開口部 43 となっているため、リザーバ 140 の一方向は可撓性を有する封止膜 41 のみで封止されている。

#### 【0031】

このような本実施形態のインクジェット式記録ヘッドでは、図示しない外部インク供給手段からインクを取り込み、リザーバ 140 からノズル開口 21 に至るまで内部をインクで満たした後、駆動 IC 120 からの記録信号に従い、圧力発生室 12 に対応するそれぞれの下電極膜 60 と上電極膜 80 との間に電圧を印加し、弾性膜 50、絶縁体膜 55、下電極膜 60 及び圧電体層 70 をたわみ変形させることにより、各圧力発生室 12 内の圧力が高まりノズル開口 21 からインク滴が吐出する。

#### 【0032】

ここで、このようなインクジェット式記録ヘッドの製造方法について、図 5～図 7 を参照して説明する。なお、図 5～図 7 は、圧力発生室 12 の長手方向の断面図である。まず、図 5 (a) に示すように、シリコン単結晶基板である流路形成基板 10 を約  $1100^\circ\text{C}$  の拡散炉で熱酸化し、流路形成基板 10 の表面に弾性膜 50 及びマスク膜 51 を構成する二酸化シリコン膜 52 を形成する。次いで、図 5 (b) に示すように、弾性膜 50（二酸化シリコン膜 52）上に、ジルコニウム（Zr）層を形成後、例えば、 $500\sim 1200^\circ\text{C}$  の拡散炉で熱酸化して酸化ジルコニウム（ $\text{ZrO}_x$ ）からなる絶縁体膜 55 を形成する



。次いで、図5(c)に示すように、例えば、白金とイリジウムとを絶縁体膜55上に積層することにより下電極膜60を形成後、この下電極膜60を所定形状にパターンニングする。

#### 【0033】

次に、図5(d)に示すように、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)等からなる圧電体層70と、例えば、イリジウムからなる上電極膜80とを流路形成基板10の全面に形成する。次いで、図6(a)に示すように、圧電体層70及び上電極膜80を、各圧力発生室12に対向する領域にパターンニングして圧電素子300を形成する。

次いで、図6(b)に示すように、本実施形態では、酸化アルミニウム( $AlO_x$ )からなる第1の保護膜100を形成すると共に所定形状にパターンニングする。すなわち、第1の保護膜100を流路形成基板10の全面に形成し、所定のマスクを介してエッチングすることにより、各上電極膜80に対向する領域、及び並設された圧電素子300の外側の下電極膜60に対向する領域にそれぞれ接続孔100a, 100bを形成する。なお、本実施形態では、第1の保護膜100は、圧電素子300を構成する各層及び後述する工程で形成されるリード電極90のパターン領域のみに設けられているが、勿論、第1の保護膜は、接続孔以外の領域の全てに設けられてもよい。また、第1の保護膜100のパターンニング方法は、特に限定されないが、例えば、イオンミリング等のドライエッチングを用いることが好ましい。これにより、第1の保護膜100を選択的に良好に除去して所定形状にパターンニングすることができる。

#### 【0034】

次に、図6(c)に示すように、リード電極90を形成する。すなわち、流路形成基板10の全面に亘って、例えば、金(Au)、アルミニウム等からなる金属層91を形成し、その後、例えば、レジスト等からなるマスクパターン(図示なし)を介して金属層91を各圧電素子300毎にパターンニングすることでリード電極90が形成される。リード電極材料がアルミニウムであると、第1又は第2の保護膜との密着性が向上し、圧電体層への水分透過率が更に低下するので、好ましい。

#### 【0035】

次に、図6(d)に示すように、例えば、酸化アルミニウム( $AlO_x$ )からなる第2の保護膜110を形成すると共に所定形状にパターンニングする。すなわち、第2の保護膜110を流路形成基板10の全面に形成し、その後、リード電極90の端子部90aに対向する領域の第2の保護膜110を除去する。なお、本実施形態では、第2の保護膜110も第1の保護膜100とほぼ同じ領域、すなわち、圧電素子300を構成する各層及びリード電極90のパターン領域のみに設けるようにしたが、勿論、リード電極90の端子部90aに対向する領域以外の全ての領域に設けられていてもよい。何れにしても、第2の保護膜110は、リード電極90の端子部90aを除いて、圧電素子300を構成する各層及びリード電極90のパターン領域を覆うように形成されていればよい。

次いで、図7(a)に示すように、流路形成基板10の圧電素子300側に保護基板30を接着剤35によって接合し、図7(b)に示すように、所定形状にパターンニングしたマスク膜51を介して流路形成基板10を異方性エッチングすることにより圧力発生室12等を形成する。

#### 【0036】

なお、実際には、上述した一連の膜形成及び異方性エッチングによって一枚のウェハ上に多数のチップを同時に形成し、プロセス終了後、図1に示すような一つのチップサイズの流路形成基板10毎に分割する。その後は、流路形成基板10にマスク膜51を介してノズルプレート20を接合し、保護基板30上に駆動IC120を実装すると共にコンプライアンス基板40を接合する。さらに、ワイヤボンディングすることによって、駆動IC120とリード電極90の端子部90aとの間に接続配線130を形成することにより本実施形態のインクジェット式記録ヘッドとなる。

#### 【0037】

(他の実施形態)

以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、上述の実施形態では、下電極膜 60 に接続されるリード電極 90 が、並設された圧電素子 300 の外側のみに設けられているが、これに限定されず、列設された圧電素子 300 の間に、所定間隔で複数本設けられていてもよい。また、例えば、上述した実施形態では、下電極膜 60 上から流路形成基板 10 の端部近傍まで延設されたリード電極 90 の端部近傍が、接続配線 130 が接続される端子部 90a となっているが、これに限定されず、例えば、リード電極 90 を設ける代わりに下電極膜 60 を流路形成基板 10 の端部近傍まで連続的に形成し、その端部近傍を端子部としてもよい。また、例えば、上述した実施形態では、圧電素子 300 が保護基板 30 の圧電素子保持部 31 内に形成されているが、これに限定されず、勿論、圧電素子 300 は露出されていてもよい。この場合でも、圧電素子 300 及びリード電極 90 の表面は、第 1 及び第 2 の保護膜 100, 110 によって覆われているため、水分（湿気）に起因する圧電体層 70 の破壊は、確実に防止される。

#### 【0038】

なお、上述した実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、インクカートリッジ等と連通するインク流路を具備する記録ヘッドユニットの一部を構成して、インクジェット式記録装置に搭載される。図 8 は、そのインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。図 8 に示すように、インクジェット式記録ヘッドを有する記録ヘッドユニット 1A 及び 1B は、インク供給手段を構成するカートリッジ 2A 及び 2B が着脱可能に設けられ、この記録ヘッドユニット 1A 及び 1B を搭載したキャリッジ 3 は、装置本体 4 に取り付けられたキャリッジ軸 5 に軸方向移動自在に設けられている。この記録ヘッドユニット 1A 及び 1B は、例えば、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。そして、駆動モータ 6 の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト 7 を介してキャリッジ 3 に伝達されることで、記録ヘッドユニット 1A 及び 1B を搭載したキャリッジ 3 はキャリッジ軸 5 に沿って移動される。一方、装置本体 4 にはキャリッジ軸 5 に沿ってプラテン 8 が設けられており、図示しない給紙ローラなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シート S がプラテン 8 上を搬送されるようになっている。

#### 【0039】

また、上述した実施形態においては、本発明の液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを説明したが、液体噴射ヘッドの基本的構成は上述したものに限定されるものではない。本発明は、広く液体噴射ヘッドの全般を対象としたものであり、インク以外の液体を噴射するものにも勿論適用することができる。その他の液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機 EL ディスプレー、FED（面発光ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオチップ製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等が挙げられる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0040】

- 【図 1】実施形態 1 に係る記録ヘッドの分解斜視図である。
- 【図 2】実施形態 1 に係る記録ヘッドの平面図及び断面図である。
- 【図 3】実施形態 1 に係る膜構成を示す平面図である。
- 【図 4】実施形態 1 に係る記録ヘッドの断面図である。
- 【図 5】実施形態 1 に係る記録ヘッドの製造工程を示す断面図である。
- 【図 6】実施形態 1 に係る記録ヘッドの製造工程を示す断面図である。
- 【図 7】実施形態 1 に係る記録ヘッドの製造工程を示す断面図である。
- 【図 8】一実施形態に係る記録装置の概略図である。

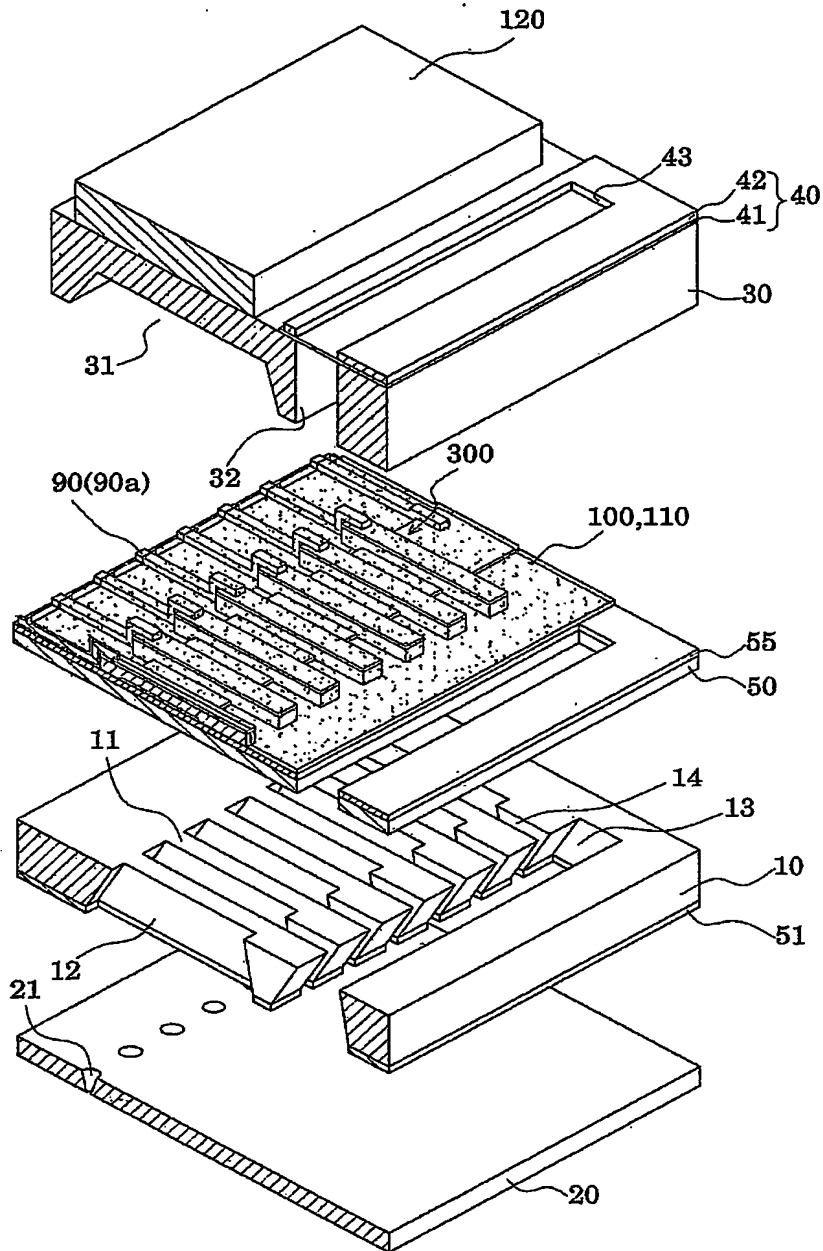
#### 【符号の説明】

#### 【0041】

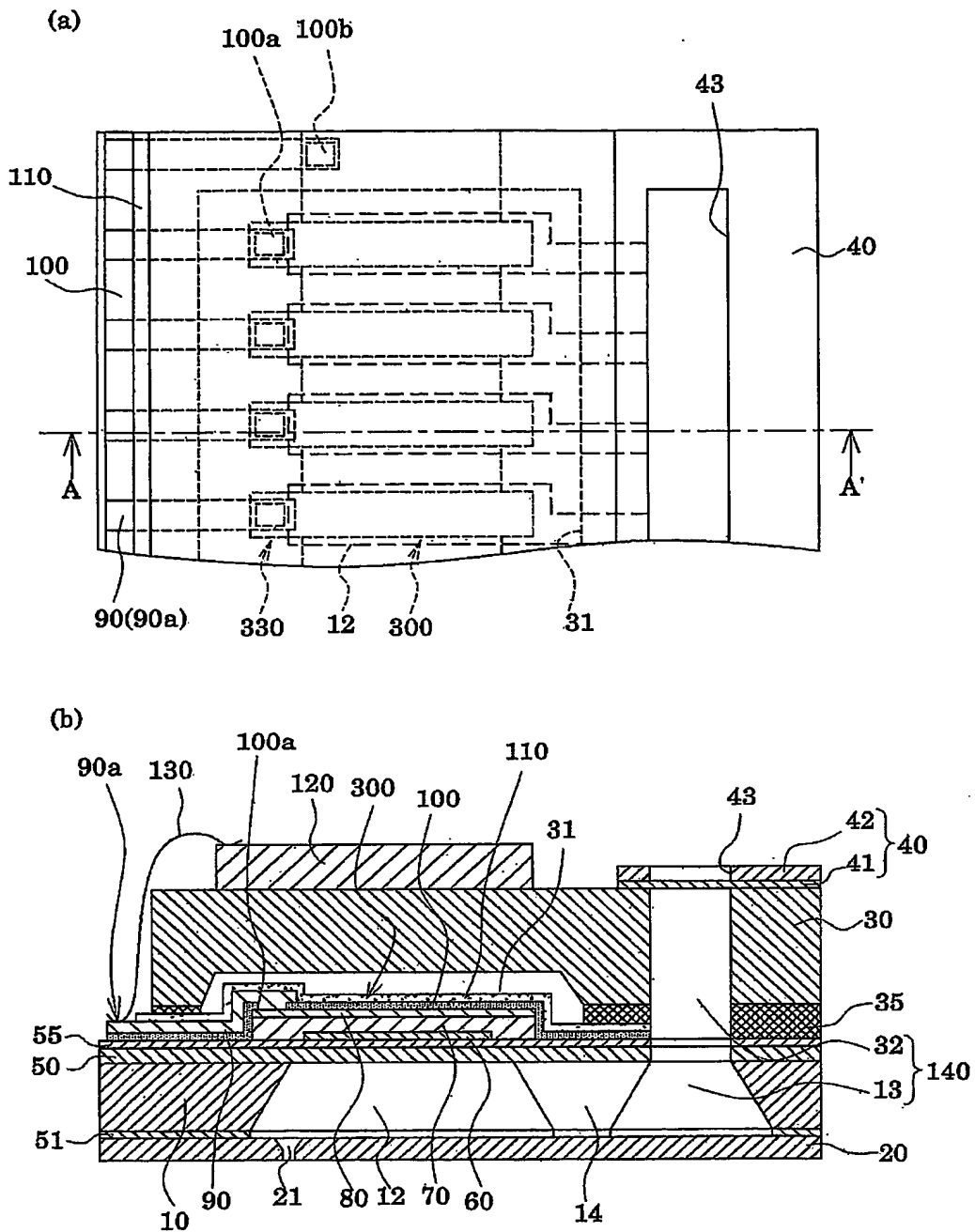
10 流路形成基板、 12 圧力発生室、 20 ノズルプレート、 21 ノズル

開口、 30 保護基板、 31 圧電素子保持部、 32 リザーバ部、 40 コン  
プライアンス基板、 50 弾性膜、 55 絶縁体膜、 60 下電極膜、 70 圧  
電体層、 80 上電極膜、 100 第1の保護膜、 110 第2の保護膜、 12  
0 駆動IC、 130 接続配線、 140 リザーバ、 300 圧電素子

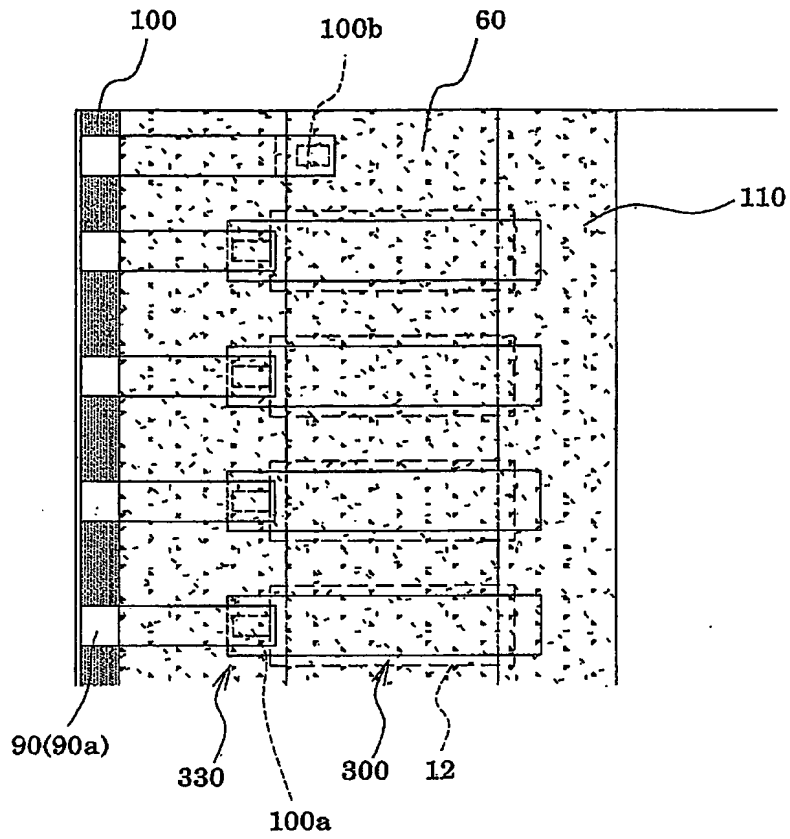
【書類名】図面  
【図 1】



【図 2】

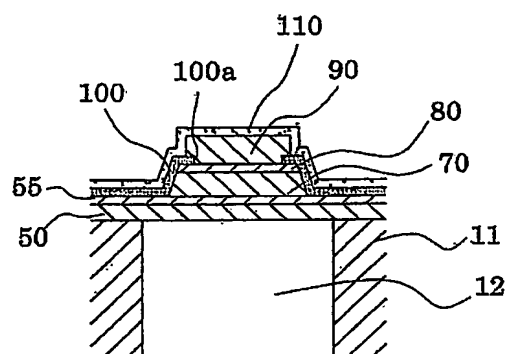


【図 3】

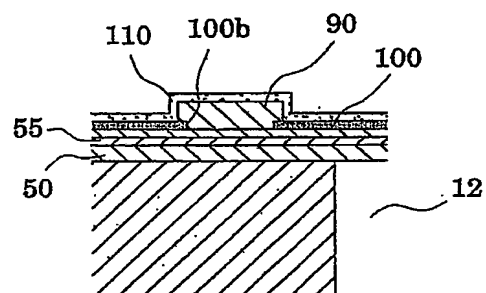


【図 4】

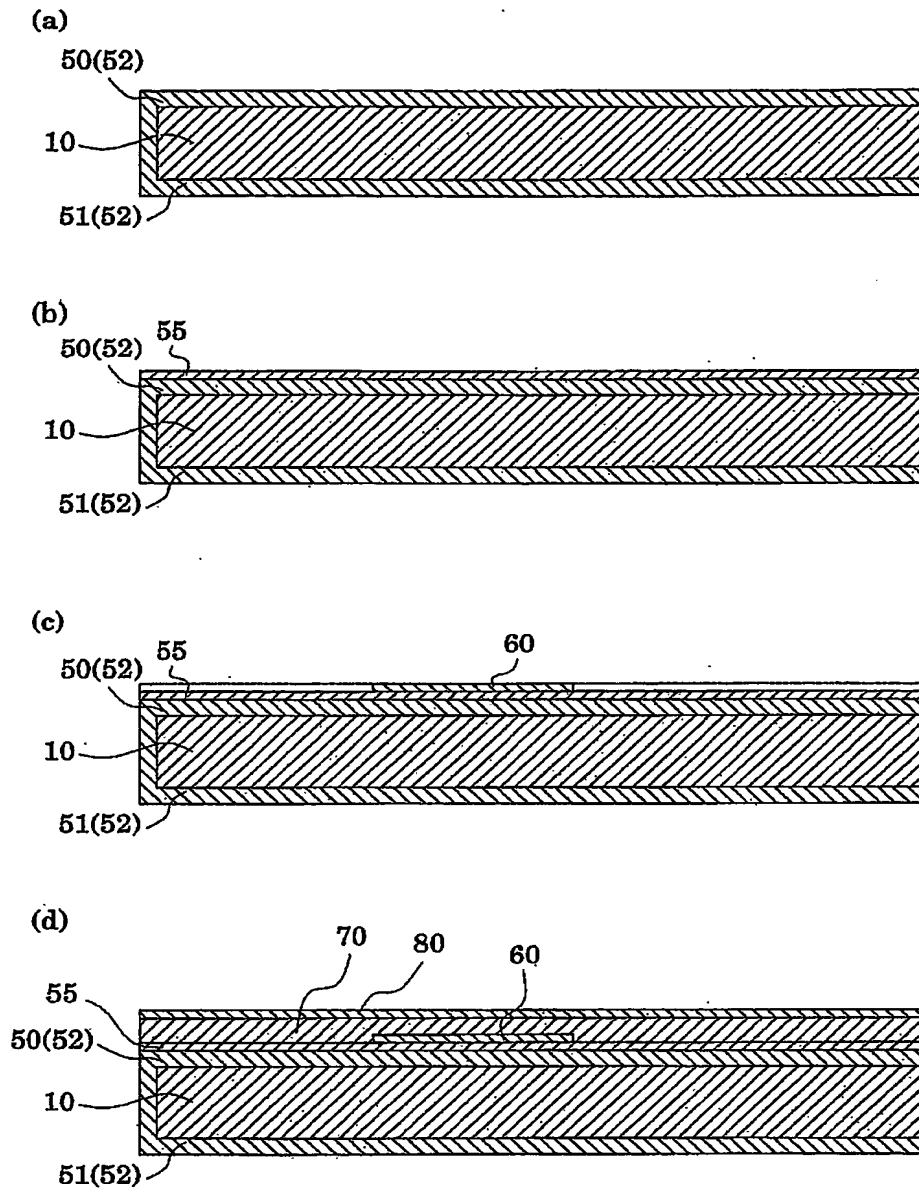
(a)



(b)



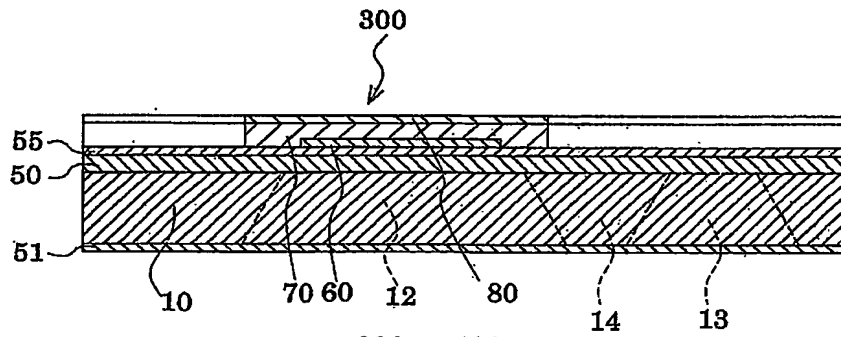
【図 5】



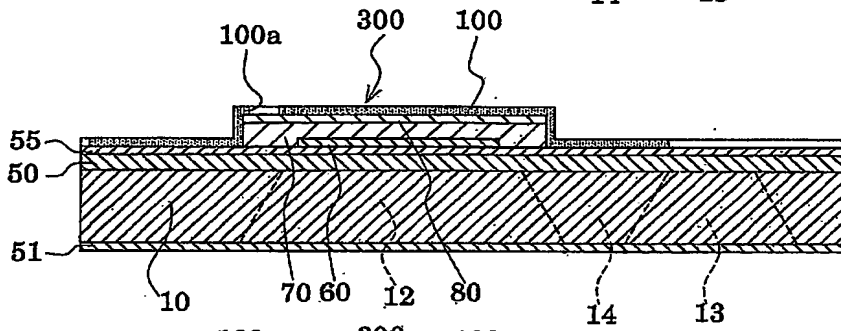


【図 6】

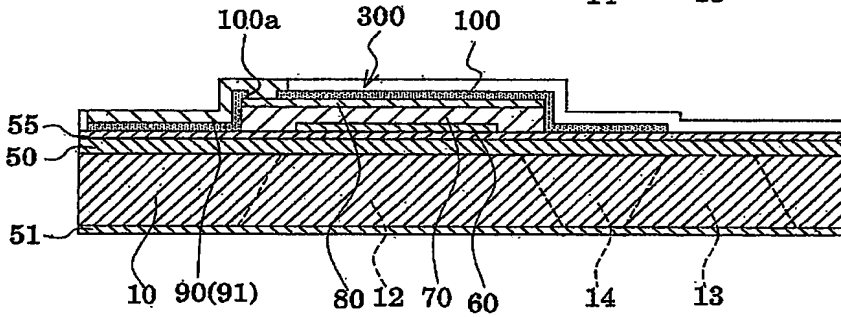
(a)



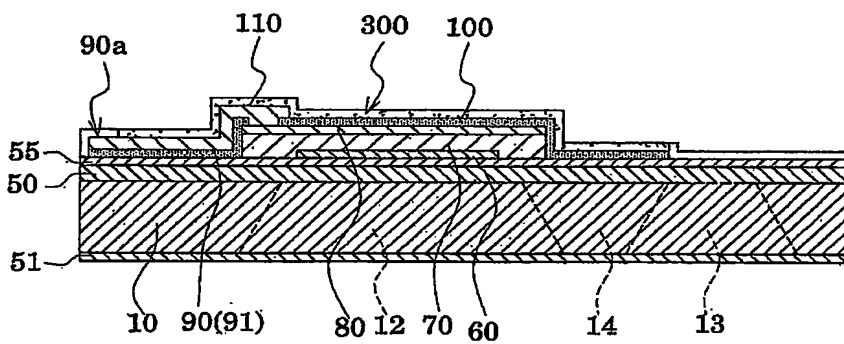
(b)



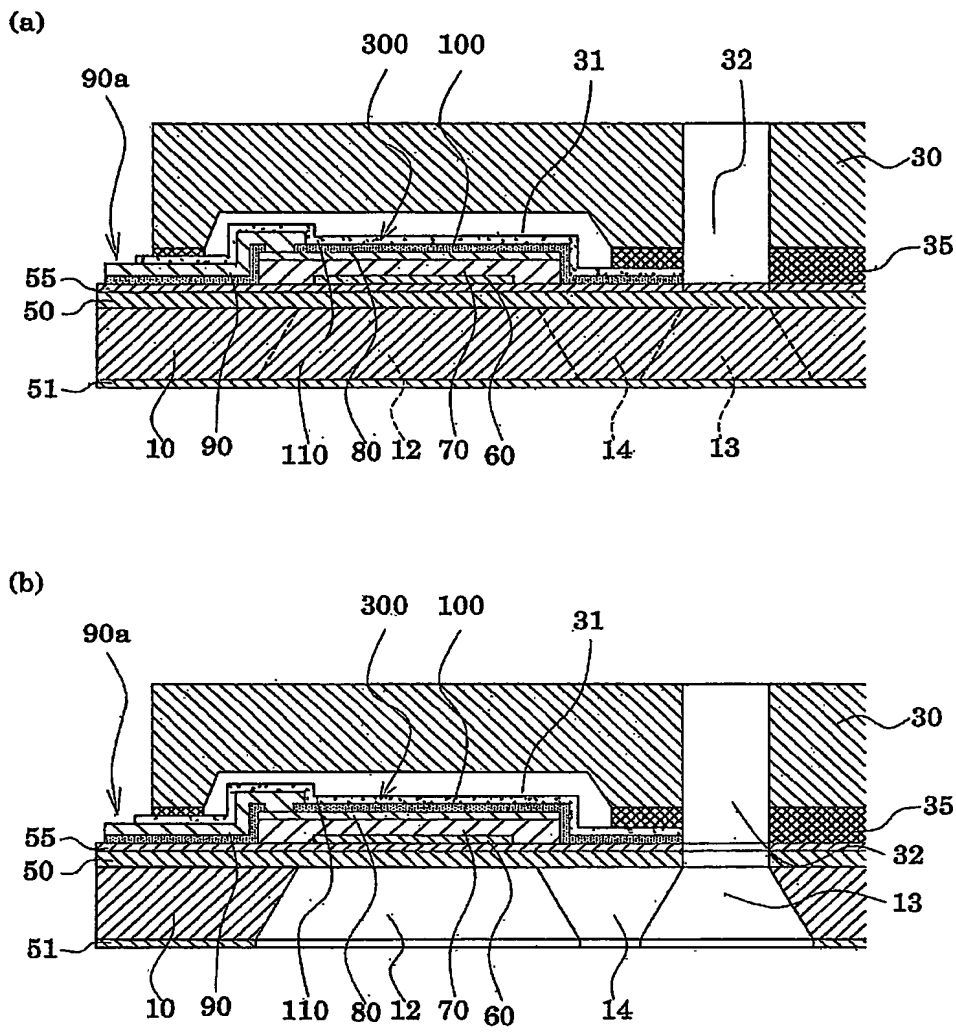
(c)



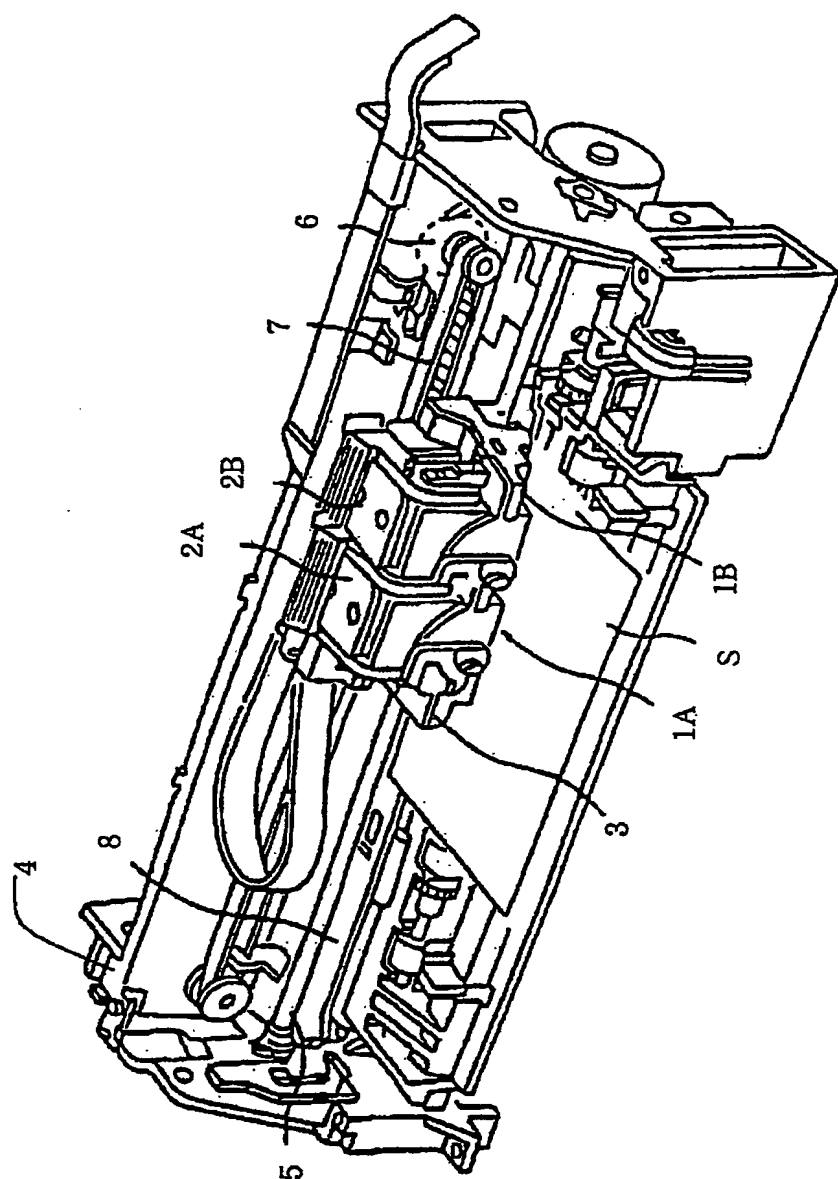
(d)



【図 7】



【図 8】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 圧電素子の破壊を長期間に亘って確実に防止することができる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供する。

**【解決手段】** 圧電素子 3 0 0 をリード電極 9 0 との接続部を除いて耐湿性を有する材料からなる第 1 の保護膜 1 0 0 によって覆い、且つリード電極 9 0 を第 1 の保護膜 1 0 0 上に延設すると共に少なくとも圧電素子 3 0 0 の各層及びリード電極 9 0 のパターン領域を、接続配線 1 3 0 との端子部 9 0 a に対向する領域を除いて耐湿性を有する材料からなる第 2 の保護膜 1 1 0 で覆うようにする。

**【選択図】** 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-383916
受付番号	50301879544
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年11月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年11月13日
-------	-------------

特願 2 0 0 3 - 3 8 3 9 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社